

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-77800

(P2000-77800A)

(43) 公開日 平成12年3月14日 (2000.3.14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 5 K	1/02	H 0 5 K	1/02 J
	1/11		1/11 N
	3/40		3/40 K
	3/46		3/46 N
			C

審査請求 有 請求項の数26 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平11-126253

(22) 出願日 平成11年5月6日 (1999.5.6)

(31) 優先権主張番号 特願平10-168143

(32) 優先日 平成10年6月16日 (1998.6.16)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 安藤 大蔵

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 中村 禎志

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100095555

弁理士 池内 寛幸 (外1名)

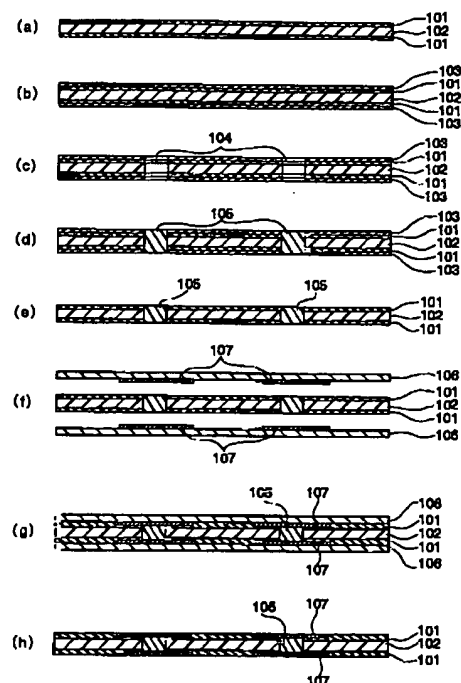
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 配線基板とその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 導電ペースト等の導電体にて層間の電気的接続を行う多層配線基板において、微細で高い信頼性を有するビアホールを可能とする配線基板及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 両面に接着剤層101が形成された電気絶縁性基材102に設けられた貫通孔104に導電体105が充填され、前記電気絶縁性基材102の両面に所定のパターンに形成された配線層107間が前記導電体105によって電気的に接続されている配線基板であって、少なくとも一方の前記配線層107が前記接着剤層101に埋設されている。これにより貫通孔104内の導電体105は充分圧縮され、高信頼性を有した微細ビアホールを形成することができる。



BEST AVAILABLE COPY

(2) 開2000-77800 (P2000-77800A)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電気絶縁性基材の厚さ方向に開けられた貫通孔に導電体が充填され、前記電気絶縁性基材の両面に所定のパターンに形成された配線層間が前記導電体によって電氣的に接続されている配線基板であって、前記電気絶縁性基材の両面に接着剤層が形成され、かつ少なくとも一方の前記配線層が前記接着剤層に埋設されていることを特徴とする配線基板。

【請求項2】 導電体が導電ペーストである請求項1に記載の配線基板。

【請求項3】 貫通孔は配線層で覆われている請求項1又は2に記載の配線基板。

【請求項4】 貫通孔の一部が露出するように配線層が形成されている請求項1～3のいずれかに記載の配線基板。

【請求項5】 少なくとも貫通孔に向かい合う配線層表面は粗化处理されている請求項1～4のいずれかに記載の配線基板。

【請求項6】 両面に接着剤層が形成された電気絶縁性基材に貫通孔を設ける工程と、前記貫通孔に導電ペーストを充填する工程と、前記電気絶縁性基材の少なくとも片面に、所定のパターンに配線層が形成された支持基材を重ねる工程と、前記支持基材を重ねた前記電気絶縁性基材を加熱加圧して圧縮することにより、前記接着剤層に前記配線層を埋設する工程と、前記配線層を残して前記支持基材を除去する工程とを有する配線基板の製造方法。

【請求項7】 片面に接着剤層が形成された離型フィルムを電気絶縁性基材の両面に前記接着剤層と前記電気絶縁性基材が当接するように貼り合わせる工程と、前記離型フィルムを備えた電気絶縁性基材に貫通孔を設ける工程と、前記貫通孔に導電ペーストを充填する工程と、前記接着剤層を前記電気絶縁性基材に残して前記離型フィルムを剥離する工程と、前記電気絶縁性基材の少なくとも片面に、所定のパターンに配線層が形成された支持基材を重ねる工程と、前記支持基材を重ねた前記電気絶縁性基材を加熱加圧して圧縮することにより、前記接着剤層に前記配線層を埋設する工程と、前記配線層を残して前記支持基材を除去する工程とを有する配線基板の製造方法。

【請求項8】 加熱加圧する前の電気絶縁性基材が半硬化状態の熱硬化性樹脂とガラス織布の複合材であり、接着剤層が前記熱硬化性樹脂である請求項6又は7に記載の配線基板の製造方法。

【請求項9】 加熱加圧する前の電気絶縁性基材が有機材料を主体とするフィルムであり、接着剤層が半硬化状態の有機樹脂である請求項6又は7に記載の配線基板の製造方法。

【請求項10】 加熱加圧する前の電気絶縁性基材の表面上に設けられた接着剤層の厚さが、前記接着剤層に埋

設される配線層の厚さとほぼ等しいか薄い請求項6又は7に記載の配線基板の製造方法。

【請求項11】 加熱加圧する前の電気絶縁性基材には、接着剤層の構成材料を収容することができる空間を有する請求項6又は7に記載の配線基板の製造方法。

【請求項12】 加熱加圧する前の電気絶縁性基材には、接着剤層の構成材料が行き来できる微細な孔を有する請求項6又は7に記載の配線基板の製造方法。

【請求項13】 配線層を残して支持基材を除去する工程が、前記支持基材を選択的に溶解除去する請求項6～12のいずれかに記載の配線基板の製造方法。

【請求項14】 導電体が充填された厚さ方向の貫通孔を備えた電気絶縁性基材が接着剤層を介して2以上積層された多層配線基板であって、前記接着剤層中には所定のパターンに形成された配線層を有し、前記配線層は、積層方向に圧縮力を付与されたことによってその両側の前記電気絶縁性基材の前記導電体と電氣的に接続されていることを特徴とする多層配線基板。

【請求項15】 両面に接着剤層と、導電ペーストが充填された貫通孔とを備える電気絶縁性基材の片面に、所定のパターンに配線層が形成された支持基材を重ねる工程と、加熱加圧して圧縮することにより前記接着剤層に前記配線層を埋設する工程と、前記配線層を残して前記支持基材を除去する工程とを繰り返してなる多層配線基板の製造方法。

【請求項16】 請求項14に記載の多層配線基板の表層に形成された配線層と、所定の絶縁層と配線層を有するコア基板の表層の配線層が、両面に接着剤層と、導電体が充填された貫通孔とを備える電気絶縁性基材を介して電氣的に接続されており、前記多層配線基板の表層の配線層及び前記コア基板の表層の配線層のうちの少なくとも一方が前記接着剤層に埋設されていることを特徴とする多層配線基板。

【請求項17】 請求項14に記載の多層配線基板を、所定の絶縁層と配線層を有するコア基板に、両面に接着剤層と、導電ペーストが充填された貫通孔とを備える電気絶縁性基材を介して重ねる工程と、前記電気絶縁性基材を介して重ねられたコア基板と前記多層配線基板とを加熱加圧することにより、前記多層配線基板の表層に形成された配線層及び前記コア基板の表層の配線層のうちの少なくとも一方を前記接着剤層に埋設する工程を有する多層配線基板の製造方法。

【請求項18】 加熱加圧する前の電気絶縁性基材が半硬化状態の熱硬化性樹脂とガラス織布の複合材であり、接着剤層が前記熱硬化性樹脂である請求項15又は17に記載の多層配線基板の製造方法。

【請求項19】 加熱加圧する前の電気絶縁性基材が有機材料を主体とするフィルムであり、接着剤層が半硬化状態の有機樹脂である請求項15又は17に記載の多層配線基板の製造方法。

(3) 開2000-77800 (P2000-77800A)

【請求項20】 加熱加圧する前の電気絶縁性基材の表面上に設けられた接着剤層の厚さが、前記接着剤層に埋設される配線層の厚さとほぼ等しいか薄い請求項15又は17に記載の多層配線基板の製造方法。

【請求項21】 加熱加圧する前の電気絶縁性基材には、接着剤層の構成材料を収容することができる空間を有する請求項15又は17に記載の多層配線基板の製造方法。

【請求項22】 加熱加圧する前の電気絶縁性基材には、接着剤層の構成材料が行き来できる微細な孔を有する請求項15又は17に記載の多層配線基板の製造方法。

【請求項23】 請求項14に記載の多層配線基板と、所定の絶縁層と配線層を有するコア基板とが、導電体が充填された貫通孔を備えた基板接合体を介して積層されたり、前記多層配線基板の表層に形成された配線層と前記コア基板の表層の配線層とが前記導電体を介して電気的に接続されており、積層前の前記基板接合体は被圧縮性を有することを特徴とする多層配線基板。

【請求項24】 前記基板接合体を構成する材料が、ガラス繊維不織布または有機繊維不織布と熱硬化性樹脂との複合材料よりなる樹脂含浸繊維シート材料から選ばれる少なくとも一つの材料である請求項23に記載の多層配線基板。

【請求項25】 請求項14に記載の多層配線基板を、所定の絶縁層と配線層を有するコア基板に、貫通孔に導電ペーストが充填された被圧縮性を有する基板接合体を介して重ねる工程と、前記基板接合体を介して重ねられた前記多層配線基板とコア基板とを加熱加圧することにより前記多層配線基板の表層に形成された配線層と前記コア基板の配線層とを前記導電ペーストを介して電気的に接続する工程とを有する多層配線基板の製造方法。

【請求項26】 加熱加圧する前の基板接合体において、基板接合体の貫通孔に充填された導電ペーストが基板接合体表面から突出している請求項25に記載の多層配線基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、導電ペースト等の導電体により層間の電気的接続を行う配線基板及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 最近、導電ペーストにて層間の電気的接続を行う多層配線基板を、本出願人は提案している（特許第2601128号）。図5(a)に示すように、芳香性ポリアミド繊維に熱硬化性エポキシ樹脂を含浸させた多孔質基材502の両面にポリエステル等の離型フィルム501をラミネートする。次に図5(b)に示すように、多孔質基材502の所定の箇所にレーザー加工法により貫通孔50

3を形成する。次に図5(c)に示すように、貫通孔503に導電ペースト504を充填する。充填する方法としては、貫通孔503を有する多孔質基材502をスクリーン印刷機のテーブル上に設置し、直接導電ペースト504を離型フィルム501の上から印刷する。この際、印刷面の離型フィルム501は印刷マスクの役割と多孔質基材502表面の汚染防止の役割を果たしている。次に多孔質基材502の両面から離型フィルム501を剥離する。次に、多孔質基材502の両面に銅箔等の金属箔505を貼り付ける。この状態で加熱加圧することにより、図5(d)に示すように、多孔質基材502と金属箔505とが接着される。この工程において、多孔質基材502は圧縮され、その厚さは薄くなる。その際、貫通孔503内の導電ペースト504も圧縮されるが、そのときに導電ペースト中のバインダ成分が押し出され、導電成分同士および導電成分と金属箔505間の結合が強固になり、導電ペースト504中の導電物質が緻密化され、層間の電気的接続が得られる。その後、多孔質基材502の構成成分である熱硬化性樹脂および導電ペースト504が硬化する。最後に図5(e)に示すように、金属箔505を所定のパターンに選択エッチングして両面配線基板が完成する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記のような構成および製造方法において、貫通孔503を微細にすると、初期接続抵抗値が高くなり、そのばらつきも大きくなる。また、温度サイクル試験やプレッシャークッカー試験等の信頼性試験により接続抵抗値が変動するという課題があった。これは、貫通孔503を微細にすると、貫通孔503の径と多孔質基材502の厚さの比であるアスペクト比が1に近づき、電気的接続を安定化させるために必要な圧縮率が得られなくなるためである。

【0004】 また、離型フィルム501を剥離する工程でも、貫通孔径が小さくなると貫通孔端部での離型フィルムの影響が無視できなくなり、離型フィルムを剥離する際に導電ペースト504が離型フィルムによりとられ、結果として貫通孔内への導電ペーストの充填が阻害されるという問題を有していた。

【0005】 本発明は上記課題に鑑み、導電ペースト等の導電性物質を用いて、微細で高い信頼性を有するビアホール (Via Hole) を実現することを可能とする配線基板及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために、本発明の配線基板は、電気絶縁性基材の厚さ方向に開けられた貫通孔に導電体が充填され、前記電気絶縁性基材の両面に所定のパターンに形成された配線層間が前記導電体によって電気的に接続されている配線基板であって、前記電気絶縁性基材の両面に接着剤層が形成さ

(4) 開2000-77800 (P2000-77800A)

れ、かつ少なくとも一方の前記配線層が前記接着剤層に埋設されていることを特徴とする。このような構成をとることにより、貫通孔内の導電体は充分圧縮され、高信頼性を有した微細ビアホールを形成することができる。すなわち、少なくとも一方の配線層が接着剤層に埋設されることにより、貫通孔内の導電体に充分な圧縮がかかり、その結果、導電体の導体成分が緻密化され、初期接続抵抗値が低く、高信頼性を有するビアホール接続が可能になる。

【0007】また、導電体が導電ペーストであると、貫通孔内の導電ペーストに圧縮がかかった際、導電ペースト中の樹脂成分が貫通孔内より排出され導電ペースト中の導体成分が緻密化され、初期接続抵抗値が低く、高信頼性を有するビアホール接続が得やすくなるので好ましい。

【0008】また、最表層の貫通孔が配線層で覆われていると、充填された導電体が表面に露出することがない。従って、このような貫通孔を基板の表層に設けると有効である。

【0009】また、貫通孔の一部が露出するように配線層が形成され、これを内層に使用すると、ビアホール径よりも小さい配線でビアホールを圧縮するランドレスビアを実現でき、さらに微細な配線を形成することができる。

【0010】また、少なくとも貫通孔に向かい合う配線層表面は粗化処理されていると、配線層と導電体との接触面積が増え、また、配線層と接着剤層との密着性も向上するので、微細ビアホールの信頼性をさらに高めるのに有効である。

【0011】次に本発明の第1の構成にかかる配線基板の製造方法は、両面に接着剤層が形成された電気絶縁性基材に貫通孔を設ける工程と、前記貫通孔に導電ペーストを充填する工程と、前記電気絶縁性基材の少なくとも片面に、所定のパターンに配線層が形成された支持基材を重ねる工程と、前記支持基材を重ねた前記電気絶縁性基材を加熱加圧して圧縮することにより、前記接着剤層に前記配線層を埋設する工程と、前記配線層を残して前記支持基材を除去する工程とを有するものである。これにより、支持基材によりパターンニングした配線層を支持しておき、積層プレス後に支持基材を除去するという簡便な方法で、微細な配線層との高い接続信頼性を備えたビアホールを有する配線基板を提供できる。

【0012】また、本発明の第2の構成にかかる配線基板の製造方法は、片面に接着剤層が形成された離型フィルムを電気絶縁性基材の両面に前記接着剤層と前記電気絶縁性基材が当接するように貼り合わせる工程と、前記離型フィルムを備えた電気絶縁性基材に貫通孔を設ける工程と、前記貫通孔に導電ペーストを充填する工程と、前記接着剤層を前記電気絶縁性基材に残して前記離型フィルムを剥離する工程と、前記電気絶縁性基材の少なく

とも片面に、所定のパターンに配線層が形成された支持基材を重ねる工程と、前記支持基材を重ねた前記電気絶縁性基材を加熱加圧して圧縮することにより、前記接着剤層に前記配線層を埋設する工程と、前記配線層を残して前記支持基材を除去する工程とを有する。この方法によれば、電気絶縁性基材の両面に薄い半硬化状態の接着剤層を同時に形成するといった製造上の困難を回避することができる。また、配線層が形成された支持基材を積層プレスした後、支持基材を除去するという簡便な方法で、微細な配線層との高い接続信頼性を備えたビアホールを有する配線基板を提供することができる。

【0013】上記の第1又は第2の製造方法において、加熱加圧する前の電気絶縁性基材が半硬化状態の熱硬化性樹脂とガラス繊維の複合材であり、接着剤層が前記熱硬化性樹脂であると、従来のガラスエポキシ複合材を用いることができ、接着剤層を特別に付与する工程が不要となるので、配線基板を容易に製造できる。

【0014】また、加熱加圧する前の電気絶縁性基材が有機材料を主体とするフィルムであり、接着剤層が半硬化状態の有機樹脂とすることもできる。フィルム材料に高耐熱、高剛性のものを選ぶことにより、半導体実装に適した性質を持たせることができる。また接着剤層の材料にも電気絶縁性や埋め込み性を考慮したものを自由に選ぶことができ、高性能の配線基板を実現できる。さらにフィルムは均一な組成を有した薄いものを作成することができるので、微細径のビアホールを形成するには好都合である。

【0015】また、加熱加圧する前の電気絶縁性基材の表面に設けられた接着剤層の厚さが、前記接着剤層に埋設される配線層の厚さとほぼ等しいか薄いと、ほぼ電気絶縁性基材まで配線層を埋め込むことができ、圧縮時に接着剤層が横方向に広がることによる導電ペーストの圧縮力の低下を最小にすることができる。

【0016】また、加熱加圧する前の電気絶縁性基材が、接着剤層の構成材料を収容することができる空間を有すると、加熱加圧時に熔融した接着剤層の構成材料を電気絶縁性基材中に収容することにより、配線層が埋め込まれることによる電気絶縁性基材の歪みを抑制することができる。

【0017】また、加熱加圧する前の電気絶縁性基材が両面に設けられた接着剤層の構成材料が行き来できる微細な孔を有すると、加熱加圧時に熔融した接着剤層の構成材料を電気絶縁性基材の上下に流すことができるため、電気絶縁性基材の歪みをさらに抑制することができる。

【0018】また、配線層を残して支持基材を除去する工程が、前記支持基材を選択的に溶解除去することが好ましい。支持基材を溶解除去することにより、配線層に機械的な外力が加えられることがないので、断線や変形がない微細な配線層を有する配線基板を歩留まり良く製

(5) 開2000-77800 (P2000-77800A)

造することができる。また、大面積の配線基板でも容易に製造することができる。

【0019】次に、本発明の第1の構成にかかる多層配線基板は、導電体が充填された厚さ方向の貫通孔を備えた電気絶縁性基材が接着剤層を介して2以上積層された多層配線基板であって、前記接着剤層中には所定パターンに形成された配線層を有し、前記配線層は、積層方向に圧縮力を付与されたことによってその両側の前記電気絶縁性基材の前記導電体と電気的に接続されていることを特徴とする。かかる構成により、高信頼性で微細なビアホールを有する多層配線基板を提供できる。

【0020】また、本発明の第1の構成にかかる多層配線基板の製造方法は、両面に接着剤層と、導電ペーストが充填された貫通孔とを備える電気絶縁性基材の片面に、所定のパターンに配線層が形成された支持基材を重ねる工程と、加熱加圧して圧縮することにより前記接着剤層に前記配線層を埋設する工程と、前記配線層を残して前記支持基材を除去する工程とを繰り返してなることを特徴とする。かかる構成によれば、簡易な多層配線基板の製造方法を提供できる。

【0021】また、本発明の第2の構成にかかる多層配線基板は、前記の本発明の第1の構成にかかる多層配線基板の表層に形成された配線層と、所定の絶縁層と配線層を有するコア基板の表層の配線層が、両面に接着剤層と、導電体が充填された貫通孔とを備える電気絶縁性基材を介して電気的に接続されており、前記多層配線基板の表層の配線層及び前記コア基板の表層の配線層のうちの少なくとも一方が前記接着剤層に埋設されていることを特徴とする。かかる構成により、コア基板の表層の配線層と、複数層からなる微細な配線と微細なビアホールを有する第1の構成にかかる多層配線基板の表層の配線層とが電気的に接続された多層配線基板を提供することができる。

【0022】また、本発明の第2の構成にかかる多層配線基板の製造方法は、前記の本発明の第1の構成にかかる多層配線基板を、所定の絶縁層と配線層を有するコア基板に、両面に接着剤層と、導電ペーストが充填された貫通孔とを備える電気絶縁性基材を介して重ねる工程と、前記電気絶縁性基材を介して重ねられたコア基板と前記多層配線基板とを加熱加圧することにより、前記多層配線基板の表層に形成された配線層及び前記コア基板の表層の配線層のうちの少なくとも一方を前記接着剤層に埋設する工程を有することを特徴とする。かかる構成により、簡易な多層配線基板の製造方法を提供できる。

【0023】上記の第1又は第2の多層配線基板の製造方法において、加熱加圧する前の電気絶縁性基材が半硬化状態の熱硬化性樹脂とガラス繊維の複合材であり、接着剤層が前記熱硬化性樹脂とすることができる。あるいは、加熱加圧する前の電気絶縁性基材が有機材料を主体とするフィルムであり、接着剤層が半硬化状態の有機樹

脂とすることもできる。

【0024】また、上記の第1又は第2の多層配線基板の製造方法において、加熱加圧する前の電気絶縁性基材の表面上に設けられた接着剤層の厚さが、前記接着剤層に埋設される配線層の厚さとほぼ等しいか薄いことが好ましい。

【0025】また、上記の第1又は第2の多層配線基板の製造方法において、加熱加圧する前の電気絶縁性基材には、接着剤層の構成材料を収容することができる空間を有することが好ましい。また、加熱加圧する前の電気絶縁性基材には、接着剤層の構成材料が行き来できる微細な孔を有することが好ましい。

【0026】さらに、本発明の第3の構成にかかる多層配線基板は、前記の本発明の第1の構成にかかる多層配線基板と、所定の絶縁層と配線層を有するコア基板とが、導電体が充填された貫通孔を備えた基板接合体を介して積層されてなり、前記多層配線基板の表層に形成された配線層と前記コア基板の表層の配線層とが前記導電体を介して電気的に接続されており、積層前の前記基板接合体は被圧縮性を有することを特徴とする。かかる構成により、コア基板の表層の配線層と、複数層からなる微細な配線と微細なビアホールを有する第1の構成にかかる多層配線基板の表層の配線層とが接続された多層配線基板を提供することができる。

【0027】上記において、「基板接合体が被圧縮性を有する」とは、例えば基板接合体が内部に空孔を有する多孔質基材からなることによって圧縮可能な性質を有することを意味する。多孔質基材からなる場合の好ましい空孔率は2〜35体積％である。空孔率がこれより低いと圧縮が困難であり、導電体と配線層との電気的接続抵抗が高くなったり、接続不良を生じたりする。一方、空孔率がこれより高いと、圧縮時に圧縮方向に対して垂直方向の基板接合体の変形が大きくなったり、空孔内に導電性樹脂が侵入したりして、導電性樹脂が十分に圧縮されなくなるので、導電体と配線層との電気的接続抵抗が高くなる。

【0028】上記の第3の多層配線基板において、前記基板接合体を構成する材料が、ガラス繊維不織布または有機繊維不織布と熱硬化性樹脂との複合材料よりなる樹脂含浸繊維シート材料から選ばれる少なくとも一つの材料であるのが好ましい。かかる好ましい構成によれば、多層配線基板の電気特性と機械特性がさらに向上する。

【0029】また、本発明の第3の構成にかかる多層配線基板の製造方法は、前記の本発明の第1の構成にかかる多層配線基板を、所定の絶縁層と配線層を有するコア基板に、貫通孔に導電ペーストが充填された被圧縮性を有する基板接合体を介して重ねる工程と、前記基板接合体を介して重ねられた前記多層配線基板とコア基板とを加熱加圧することにより前記多層配線基板の表層に形成された配線層と前記コア基板の配線層とを前記導電ペー

(6) 開2000-77800 (P2000-77800A)

ストを介して電氣的に接続する工程とを有することを特徴とする。かかる構成により、簡易な多層配線基板の製造方法を提供できる。

【0030】上記の第3の多層配線基板の製造方法において、加熱加圧する前の基板接合体において、基板接合体の貫通孔に充填された導電ペーストが基板接合体表面から突出していることが好ましい。かかる好ましい構成によれば、導電ペーストを介して両配線層の電氣的接続を低抵抗かつ確実にこなうことができる。

【0031】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。

【0032】(実施例1) 図1は、本発明の第1の実施例における両面配線基板の製造方法を示す工程断面図である。

【0033】まず、図1(a)に示すように、その両面に接着剤層101が形成された電気絶縁性基材102を準備した。

【0034】電気絶縁性基材102としては、寸法安定性に優れ、高耐熱性のものが用いられる。このようなフィルムとしては、ポリイミドフィルムやアラミドフィルム等がある。ポリイミドフィルムには"カプトン" (東レ・デュボン (株) の商標) 、"ユービレックス" (宇部興産 (株) の商標) 、"アピカル" (鐘淵化学 (株) の商標) があるが、グレードにより低吸水性であることが特徴である。アラミドフィルムには"アラミカ" (旭化成 (株) の商標) 、"ミクトロン" (東レ (株) の商標) があるが、ポリイミドフィルムに比較して剛性が強く、延びにくいことが特徴である。

【0035】接着剤層101としては、熱硬化性樹脂としてエポキシ系接着剤やイミド系接着剤を、熱可塑性接着剤としてはシリコン系の高耐熱グレードの接着剤を用いた。熱硬化性樹脂は配線層の埋め込み性を確保するために半硬化状態にしておくのが好ましい。

【0036】本実施例では電気絶縁性基材102として12 μ m厚の"アラミカ" フィルムを、接着剤層101としてゴム変成のエポキシ樹脂を用いた。ゴム変成したのはフィルム基材とのなじみを良くするためである。エポキシ樹脂はパターン埋め込み性を確保するために塗布後乾燥し、半硬化状態にしておいた。接着剤層の厚さは片側5 μ mずつとした。

【0037】次に図1(b)に示すように、その両面に接着剤層101が形成された電気絶縁性基材102の両面にポリエステル等の離型フィルム103をラミネートした。ラミネートは80℃程度の温度で行った。これにより接着剤層101の表面がわずかに溶融して離型フィルム103を貼り付けることができた。本実施例では離型フィルムに16 μ m厚のポリエチレンテレフタレート (PET) フィルムを用いた。離型フィルム103を入れた総厚さは54 μ mとなった。

【0038】次に図1(c)に示すように離型フィルム103を設けた絶縁性基材102にレーザーにより貫通孔104を形成した。レーザーとしては波長307nmのエキシマレーザーや波長355nmの3倍高調波YAG固体レーザー等の短波長レーザーを用いることができた。上記短波長レーザーにより孔径約50 μ mの貫通孔104を形成した。

【0039】次に図1(d)に示すように、貫通孔104に導電ペースト105を充填した。充填方法としては、スクリーン印刷機により、直接導電ペースト105を離型フィルム103上から印刷することで充填した。この際、印刷面と反対側より和紙等の多孔質シートを介して真空吸着することにより、貫通孔104内の導電ペースト105中の樹脂成分を吸い取り、導体成分の割合を増加させることで、導体成分をさらに緻密に充填することができた。また、離型フィルム103は印刷マスクの役割と接着剤層101表面の汚染防止の役割を果たしていた。孔径50 μ mに対して、総厚さ54 μ mとアスペクト比は1以下であるが、0.3程度、すなわち、孔径20 μ m程度までは、上記方法で導電ペーストを充填することができた。

【0040】次に図1(e)に示すように、離型フィルム103を両面より剥離した。このとき、貫通孔104が50 μ mと微細であるため、端部の影響が無視できず、離型フィルム103の貫通孔内の導電ペーストは離型フィルムとともに取られてしまった。導電ペースト105の残り方は様々であるが、接着剤層101の表面より下にえぐられることはなかった。最悪でも接着剤層101のすり切れ状態 (導電ペーストの上面が接着剤層101の表面とほぼ同一高さの状態) であった。このような離型フィルム103により導電ペーストがとられる現象は、孔径が100 μ m以下から顕著であった。

【0041】次に図1(f)に示すように、銅箔を所定の形状に形成した配線層107を備えたアルミ箔からなる支持基材106を、少なくとも導電ペースト105が充填された貫通孔104の直上に配線層107がくるように、電気絶縁性基材102の両側から重ね合わせ、加熱加圧した。加熱加圧は真空プレスにより行った。

【0042】この加熱加圧により、図1(g)に示すように、接着剤層101は流動し、配線層107は接着剤層101内に埋め込まれた。このように配線層107が接着剤層101に埋め込まれることにより、貫通孔104内の導電ペースト105が圧縮され、導電ペースト105内の樹脂成分が接着剤層101に流れ出し、導電ペースト105中の導体成分が緻密化され、電気絶縁性基材102表裏の配線層107間の電氣的接続が得られた。その後、接着剤層101と導電ペースト105が硬化した。

【0043】最後に図1(h)に示すように、接着剤層101に埋め込まれた配線層107を残して支持基材10

(7) 開2000-77800 (P2000-77800A)

6を除去し、両面配線基板を完成させた。本実施例では、支持基材106にアルミ箔を用い、配線層107には銅箔を用いている。支持基材106の除去はアルミ箔と銅箔の選択エッチングにより、アルミ箔を溶解除去することにより行った。溶解除去により支持基材106を除去することにより、両面配線基板に応力がかかって破壊されることがなかった。また一貫ラインで除去できるため生産性が向上した。選択エッチング液としては過硫酸アンモニウム等を用いることができる。配線層107を所定パターンに形成するのにも同様な方法を用いた。アルミ箔と銅箔の複合材としては、例えば三井金属(株)のアルミキャリア付き銅箔UTC-Foilがある。本複合材では銅箔厚さが $5\mu\text{m}$ もしくは $9\mu\text{m}$ と薄いため、ファインパターン形成が可能となる。

【0044】また、アルミ箔上にあらかじめレジストパターンを形成しておき、酸性のジネケート処理後、電解銅めっきを行うことにより同様な複合材を得ることができた。電解めっきによる方法ではファインパターンでなおかつ銅箔厚さの厚いものを得ることができた。本方法でライン幅 $10\mu\text{m}$ 、スペース $10\mu\text{m}$ で銅箔厚さ $15\mu\text{m}$ のものを試作できた。

【0045】本実施例で用いた銅箔厚さは $9\mu\text{m}$ のものを用了。接着剤層101厚さは片側 $5\mu\text{m}$ であり、銅箔の厚さよりも薄く設定した。電気絶縁性基材102として $12\mu\text{m}$ の“アラミカ”フィルムを、接着剤層101として片側 $5\mu\text{m}$ づつのエポキシ接着剤層を用いたので、埋め込み前の導電ペースト105の厚さは $22\mu\text{m}$ となった。その接着剤層101に配線層107として $9\mu\text{m}$ の銅箔を埋め込んだので、圧縮率としては $18/22 \approx 82\%$ となった。実際には最大で離型フィルム103の厚さ分の導電ペーストが接着剤層101の表面より突出して形成されているから、この厚さ分が付加されて圧縮率はさらに高くなる。導電ペースト105中の樹脂成分と導体成分の体積比率は、印刷性を考慮してほぼ50%に設定しているため、貫通孔104内の導電ペースト105中の樹脂成分はほぼ接着剤層に押し出されることになり、貫通孔104内は導体成分が緻密化され、低抵抗で高信頼性のビアホールを得ることができた。実験では20%以上の体積圧縮率があれば、電氣的接続は低抵抗となり、接続信頼性も向上することが判っている。また、接着剤層101と配線層107の厚さはほぼ同じか、配線層107の方を厚く設定してあるので、配線層107を接着剤層101に押し込む際に、接着剤層101の貫通孔径が広がって圧縮力が横方向に逃げることなく、導電ペースト105を圧縮することができた。なお、圧縮する際、電気絶縁性基材102は、殆ど寸法変化しないので、プレスによる圧力の大部分は貫通孔内に垂直方向に作用して、導電ペースト105が圧縮された。

【0046】また、配線層107として用いている銅箔

の導電ペースト105と接する側は粗面化処理してあるため、接着剤層101と銅箔との密着性が向上し、ピール強度が強くなった。さらに、銅箔と導電ペースト105との接触面積も増えるため、接続信頼性が向上した。

【0047】また、上記実施例では、電気絶縁性基材102の両面に接着剤層101を設けたものを用いたが、これは、離型フィルム103に接着剤層101を設けたものを電気絶縁性基材102に貼り付けて形成しても良い。このような製造方法をとることにより、離型フィルム103の片側に接着剤層101を塗布し、半硬化状態に乾燥させることができ、電気絶縁性基材102の両面に同時に接着剤層101を塗布し、半硬化状態に乾燥させる工程よりも、より簡便に接着剤層101を電気絶縁性基材102の両面に形成することができた。

【0048】また、上記実施例の図1では、配線層107は貫通孔104を覆うような構成について示したが、貫通孔104のすべての部分を覆う必要はない。配線層107は貫通孔内の配線層間で所定の圧縮率がとれるように埋め込まれればよいので、貫通孔の一部を覆っていればよい。すなわち、貫通孔の導電ペーストが上下に設けられた配線層にて圧縮されるように重なっておれば、貫通孔の一部は露出していても良い。例えば、本実施例では $50\mu\text{m}$ 径の貫通孔と、 $30\mu\text{m}$ 幅の配線を用いてやれば、導電ペーストは圧縮され、配線層間の電氣的接続を得ることができた。このような構成をとることにより、いわゆるランドが不要となり、より微細な配線を形成することができる。特に上記構成は多層配線基板の内層に適用すると効果的である。

【0049】なお、上記実施例では電気絶縁性基材102として高耐熱フィルムを、接着剤層101として熱硬化性樹脂または熱可塑性樹脂を用いた場合について説明したが、そのかわりに、ガラスエポキシプリプレグを用いても同様な構成を実現することができる。すなわち、電気絶縁性基材としては半硬化状態の熱硬化性樹脂とガラス繊維の複合材を、また接着剤層としては含浸してある樹脂と同じ熱硬化性樹脂層を用いることができる。ガラスエポキシプリプレグでは、特別に接着剤層を形成する必要はなく、ガラス繊維に熱硬化性樹脂を含浸する際に自然にガラス繊維の上下に熱硬化性樹脂層が形成されるため、より簡便に本発明を実施することができる。

【0050】(実施例2)次に本発明の第2の実施例における両面配線基板の製造方法について、図2(a)~(d)を参照しながら説明する。

【0051】まず図2(a)に示すように、第1の実施例と同様に両面に接着剤層201が形成された電気絶縁性基材202に貫通孔204を設け、導電ペースト205を充填した。次に図2(b)に示すように所定の形状に形成された配線層207を備えた支持基材206を、少なくとも導電ペースト205が充填された貫通孔204の直上に配線層207がくるように、片側から重ね合わ

(8) 開2000-77800 (P2000-77800A)

せ、もう一方の側に銅箔208を重ね合わせた。その後、真空プレスにより加熱加圧を行った。この加熱加圧により、図2(c)に示すように、接着剤層201は流動し、配線層207は接着剤層201内に埋め込まれた。このように、配線層207が接着剤層201に埋め込まれることにより、電気絶縁性基材202は変形し、貫通孔204内の導電ペースト205が圧縮され、導電ペースト205内の樹脂成分が接着剤層201に流れ出し、導電ペースト205中の導体成分が緻密化され、電気絶縁性基材202の一方の面側の配線層207と他方の面側の銅箔208との間の電氣的接続が得られた。その後、接着剤層201と導電ペースト205が硬化した。最後に図2(d)に示すように、接着剤層201に埋め込まれた配線層207を残して支持基材206を除去し、両面配線基板が完成した。第1の実施例と異なるのは、電気絶縁性基材202の片側より圧縮していることである。

【0052】本実施例では、電気絶縁性基材202としてのフィルム厚さは12 μ m、接着剤層201の厚さは片側で5 μ mづつと、第1の実施例と同様に設定している。配線層207の厚さは第1の実施例と同様、9 μ mとしている。すなわち、接着剤層201の総厚さと配線層207の厚さはほぼ等しく設定している。このようにすることで、配線層207を接着剤層201に押し込む際に、電気絶縁性基材202を充分に変形させ、接着剤層201の貫通孔径が広がることなく、導電ペースト205を圧縮することができる。本実施例の場合、圧縮率としては $9/22 \approx 41\%$ となる。実際には最大で離型フィルムの厚さ分の導電ペーストが接着剤層201の表面より突出して形成されているから、この厚さ分が付加されて圧縮率はさらに高くなった。導電ペースト205の樹脂成分と導体成分の体積比率は、印刷性を考慮してほぼ50%に設定しているので、貫通孔204内の導電ペースト205中の樹脂成分はほぼ接着剤層に押し出されることになり、貫通孔204内は導体成分が緻密化され、低抵抗で高信頼性のビアホールを得ることができた。実験では20%以上の体積圧縮率があれば、電氣的接続は低抵抗となり、接続信頼性も向上することが判った。

【0053】なお、本実施例では、接着剤層201の総厚さと配線層207の厚さがほぼ等しい例について説明したが、配線層の厚さは接着剤層の厚さよりも厚ければ電氣的接続はより良好となる。ただし、接着剤は配線層の導体間に収容されるので、あまり配線層が厚いと、導体間を埋めることができなくなる。また、電気絶縁性基材の変形量も大きくなることが予想される。この変形量は配線層の密度、すなわち残銅率により変化する。

【0054】そこで、電気絶縁性基材として、その両面に設けられた接着剤層の構成材料を収容することができる空間を形成した多孔質の素材を用いれば、加熱加圧し

て接着剤層が流動した際に、溶融した接着剤層の構成材料を収容することができるため、電気絶縁性基材の変形量を押さえることができる。このことにより、接続の安定性を増すことができる。また、配線層下の接着剤層の構成材料は配線層のパターン間に収容されるため、パターン配置により押し込み量が変化することが考えられるが、電気絶縁性基材中に、その両面に設けられた接着剤層の構成材料を収容することができる空間があることにより、その変化量を最小限に押さえることができる。

【0055】さらに、電気絶縁性基材として、その両面に設けられた接着剤層の構成材料が行き来できる微細な孔を有した多孔質の素材を用いれば、加熱加圧して接着剤層が流動した際に、溶融した接着剤層の構成材料が、電気絶縁性基材の上下間を移動することができるため、より効果的である。この微細な孔は導電ペースト中の導体成分が漏れ出さない程度に微細であれば良い。例えば、導体成分が10 μ m径の銅粉の場合、微細孔径としては5 μ m程度であれば良い。

【0056】(実施例3)次に本発明の第3の実施例における多層配線基板の製造方法について、図3を参照しながら説明する。

【0057】まず図3(a)に示すように、第2の実施例と同様に両面配線基板を作成した。301は接着剤層で、302は電気絶縁性基材、304は電気絶縁性基材302に設けられた貫通孔である。貫通孔304内には導電ペースト305が充填されている。貫通孔304内の導電ペースト305は配線層307により片側より圧縮されている。308は銅箔である。上記のように形成された両面配線基板の配線層307側に、図3(b)に示すように両面に接着剤層311と所定位置に導電ペースト315が充填された貫通孔314が設けられた電気絶縁性基材312を、所定パターンに形成された配線層317を備える支持基材316とともに重ね合わせた。その後図3(c)に示すように、真空プレスにより加熱加圧を行い、配線層307と配線層317間の電氣的接続を行う。次に図3(d)に示すように、支持基材316を除去する。所定回数上記図3(b)～図3(d)の工程を繰り返し、所定層数積層した後、図3(e)に示すように銅箔308を所定形状にエッチングして多層配線基板が完成した。

【0058】本実施例の多層配線基板では、ビアホール(例えば貫通孔304)上にビアホール(例えば貫通孔314)を形成することができるため、配線収容率が向上する。また、支持基材316を除去した後の表面は平坦であるため、多層に積層しても表面に凹凸が発生することなく、高多層にできる。

【0059】また、本発明の多層配線基板は、その表面が平滑であるため、半導体ベアチップを実装するには都合が良い。実際に作成した多層配線基板の平坦性は、半導体ベアチップ実装領域の10mm \square 内で $\pm 5\mu$ mと極め

(9) 開2000-77800 (P2000-77800A)

て平坦であった。本基板に半導体ベアチップをフェースダウン実装すると、チップ下の平坦性が良好なため、実装歩留まりが良く、実装信頼性が向上した。

【0060】また、本発明の多層配線基板の製造方法では、銅箔308の上に積層していくため、積層した後の寸法変化が押さえられるため、高多層にしても位置づれを抑制することができ、微細な設計ルールで設計できる。

【0061】(実施例4)次に本発明の第4の実施例における多層配線基板の製造方法について図4を参照しながら説明する。

【0062】まず、第3の実施例と同様に作成された多層配線基板410と、所定層の絶縁層と配線層を有するコア基板411を準備した。本実施例ではコア基板411として、従来例で説明した前記多層配線基板を用いた例で説明する。次に図4(a)に示すように、両面に接着剤層401と、所定位置に導電ペースト405が充填された貫通孔404とを備える電気絶縁性基材402を介して重ね合わせた。このような電気絶縁性基材402は第1の実施例の図1(a)～図1(e)と同様の工程を経て得た。その後、図4(b)に示すように、加熱加圧してコア基板411表層の導体427を接着剤層401に埋め込むことにより、貫通孔404内の導電ペースト405を圧縮することにより多層配線基板410とコア基板411間の電気的接続を行った。最後に図4(c)に示すように、多層配線基板410表層の銅箔408を所定の形状に選択エッチングして前記多層配線基板の表層に微細配線パターンを持つ多層配線基板が完成した。

【0063】前記多層配線基板は配線収容性に優れた基板であり、その表層に微細配線パターンを設けることで、さらに配線収容性率が向上した。また、半導体ベアチップを実装するには、そのパッドピッチに対応した微細な配線が表層に必要となるが、このような半導体ベアチップ実装にも対応できる。

【0064】なお、本実施例では、コア基板411である前記多層配線基板の片面に多層配線基板410を設けた例について説明したが、両面に設けた方が、配線基板全体の反り等が有利である。

【0065】また、本発明の多層配線基板では、コア基板411として、従来例で説明した前記多層配線基板を用いた例について説明したが、これに限るものではない。例えばコア基板411としてガラスエポキシ多層配線基板を用いることができる。この場合、ガラスエポキシ多層配線基板に微細配線を形成していく、いわゆるビルドアップ配線基板と比較して、

- (1) 微細配線層は銅箔上に別プロセスで形成できるため、プロセス条件等の自由度が増し、高性能にできる。
- (2) 銅箔上に微細配線層を形成した後にコア基板に積層転写するため、位置あわせがラフにできるため、歩留まりが向上する。さらに大面積で製造することができる。

という効果が生じる。

【0066】また、表層に配線層を転写形成して得られる多層配線基板では実施例1～3で説明したように高耐熱性で高剛性のフィルム基材を用いることができるため、半導体ベアチップ実装時の加熱処理にも耐えることができ、寸法変化も抑えることができる。

【0067】また、本実施例の多層配線基板の製造方法を用いると、表層の多層配線基板410とコア基板411は別々に製造して検査できるため、総合的な歩留まりを向上させることができる。さらに、接続部材に微細な貫通孔のあいた電気絶縁性基材を用いるため、位置あわせ精度が緩くなり、簡便に製造することができる。

【0068】また、本実施例では、コア基板411の表層の配線層427を接着剤層401に埋設した例について説明したが、第3の実施例と同様に作成された図3(e)に示した多層配線基板を、選択エッチングされた銅箔308からなる配線層側を電気絶縁性基材402側にして積層しても良い。この場合は、多層配線基板410の表層の配線層が接着剤層401に埋設される。銅箔308からなる配線層が貫通孔404内の導電ペースト405を圧縮することができるので、上記と同様の効果を奏する。

【0069】上記において、支持基材316を除去することなく加熱加圧して多層配線基板410の表層の配線層308を接着剤層401に埋め込んだ後、最後に支持基材316を除去することもできる。この場合、表層の微細配線層は加熱加圧時も含めて本実施例の多層配線基板が完成する直前まで支持基材316により保護されることになるので、製造上有利である。

【0070】また、コア基板411の表層の配線層427と多層配線基板410の表層の配線層308の両方を接着剤層401に埋設しても良い。この場合、貫通孔404内の導電ペースト405は両側から圧縮されるので、導電ペーストの圧縮量がより大きくなり、導電ペーストによる接続信頼性をより高めることができる。

【0071】(実施例5)実施例4において、両面に接着剤層401と、導電ペースト405が充填された貫通孔404とを備える電気絶縁性基材402の代わりに、所定位置に形成された貫通孔に導電ペーストが充填された被圧縮性を有する基板接合体を用いて多層配線基板を製造した。

【0072】基板接合体の構成材料としては、電気絶縁性の材料で、例えば、ガラスエポキシ樹脂、フェノール系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリエステル系樹脂、アラミド樹脂等の材料を用いることができるが、一般的にはアラミド不織布にエポキシ樹脂を含浸させてこれを半硬化状態(Bステージ状態)にしたプリプレグを用いることができる。このプリプレグにレーザー加工で所定の位置に孔加工を行い、この貫通孔に例えばAg、CuあるいはAg-Cu合金等の導体成分を含有する導電ペースト

(10) 第2000-77800 (P2000-77800A)

ストを充填する。このとき、導電ペーストを基板接合体の表面から突出するように形成しておく、導電ペーストが良好に圧縮されて、多層配線基板410とコア基板411との電気的接続を低抵抗に行なうことができる。本実施例では、アラミド繊維の不織布にエポキシ樹脂を含浸させた厚み約0.1mmのアブリレグにCO₂レーザーを用いて所望の位置に孔加工を施し、その貫通孔の中にCuペーストを表面からやや突出するように充填した。

【0073】次いで、多層配線基板410と上記基板接合体とコア基板411とを加熱圧縮した。本実施例では、圧力45～55kg/cm²、温度200℃で60分加熱圧縮した。これにより、コア基板411の表面に突起している導体427が基板接合体のエポキシ樹脂中に没入した。このとき同時に、導電ペーストは多層配線基板410の配線層とコア基板411の表面の導体427に挟まれているため、内部に充填されている導電ペーストが圧縮されて前記配線層と前記導体427とが電気的に接続された。

【0074】また、本実施例では、コア基板411の表面に突起している導体427を基板接合体に埋設した例について説明したが、第4の実施例で説明したのと同様に、多層配線基板410の積層面側に突起した配線層を形成しておいても良く、同様の効果を奏する。さらにコア基板411の表面に突起している導体427と多層配線基板410の表面に突起している配線層の両方を基板接合体に埋設しても良い。この場合、貫通孔内の導電ペーストは両側から圧縮されるので、導電ペーストの圧縮量がより大きくなり、導電ペーストによる接続信頼性をより高めることができる。

【0075】また、導電ペーストと接触する多層配線基板410の配線層の表面、及びコア基板411の表面の導体427の表面に粗面化処理を施しておく、導電ペーストによる接続信頼性が向上する。本実施例では、加熱加圧に先だって、多層配線基板410の配線層の表面とコア基板411の導体427の表面を、水酸化ナトリウム15g/リットル、リン酸ナトリウム12g/リットル、亜塩素酸ナトリウム30g/リットルを用いた黒化処理を施すことにより、0.5μm程度の粗度で粗面化しておいた。黒化処理により銅箔表面に生成される膜は絶縁膜であるが、極めて薄いので、加熱加圧時に容易に破れて導通させることができる。

【0076】また、粗面化の方法としては、電解銅めっきを用いることもできる。すなわち、銅箔を作成する条件よりも電流密度を上昇し、銅をこぶ状に異常析出させる方法が一般的に知られている。本方法を用いると銅箔表面に生成される膜は銅であり、より安定した接続を得ることができる。

【0077】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明

は、両面に接着剤層が形成された電気絶縁性基材に設けられた貫通孔に導電体が充填され、前記電気絶縁性基材の両面に所定のパターンに形成された配線層間が前記導電体によって電気的に接続されている配線基板であって、少なくとも一方の前記配線層が前記接着剤層に埋設されていることにより、貫通孔内の導電体に十分な圧縮がかかり、その結果、導電体の導体成分が緻密化され、初期接続抵抗値が低く、高信頼性を有する微細なビアホール接続を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例における両面配線基板の製造方法を示す工程断面図である。

【図2】本発明の第2の実施例における両面配線基板の製造方法を示す工程断面図である。

【図3】本発明の第3の実施例における多層配線基板の製造方法を示す工程断面図である。

【図4】本発明の第4の実施例における多層配線基板の製造方法を示す工程断面図である。

【図5】従来の多層配線基板（ALIVH基板）の製造方法を示す工程断面図である。

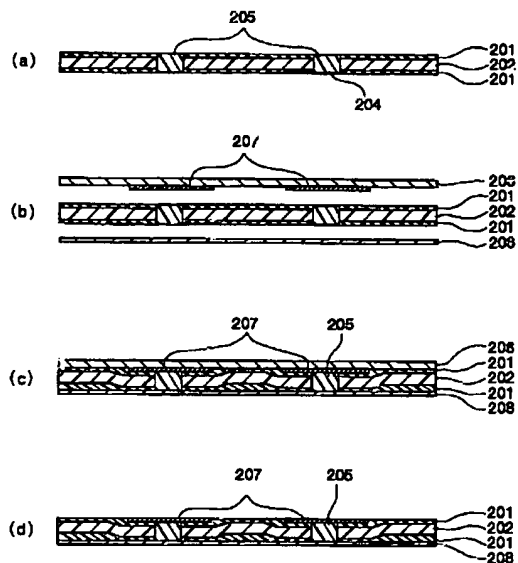
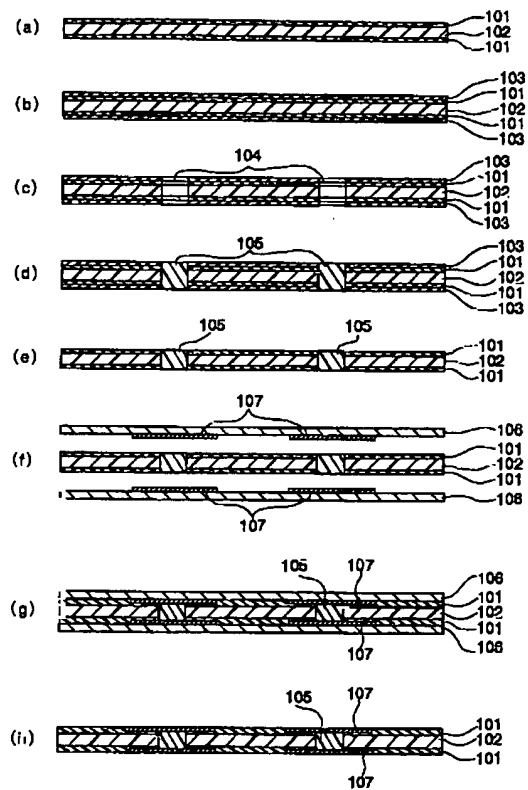
【符号の説明】

- 101 接着剤層
- 102 電気絶縁性基材
- 103 離型フィルム
- 104 貫通孔
- 105 導電ペースト
- 106 支持基材
- 107 配線層
- 201 接着剤層
- 202 電気絶縁性基材
- 204 貫通孔
- 205 導電ペースト
- 206 支持基材
- 207 配線層
- 208 銅箔
- 301 接着剤層
- 302 電気絶縁性基材
- 304 貫通孔
- 305 導電ペースト
- 307 配線層
- 308 銅箔
- 311 接着剤層
- 312 電気絶縁性基材
- 314 貫通孔
- 315 導電ペースト
- 316 支持基材
- 317 配線層
- 401 接着剤層
- 402 電気絶縁性基材
- 404 貫通孔

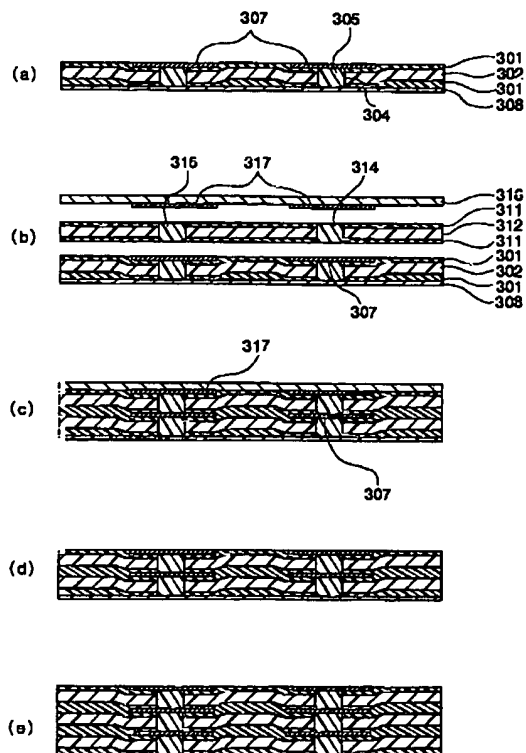
405 導電ペースト
408 銅箔
410 多層配線基板

411 コア基板
427 導体

【図2】

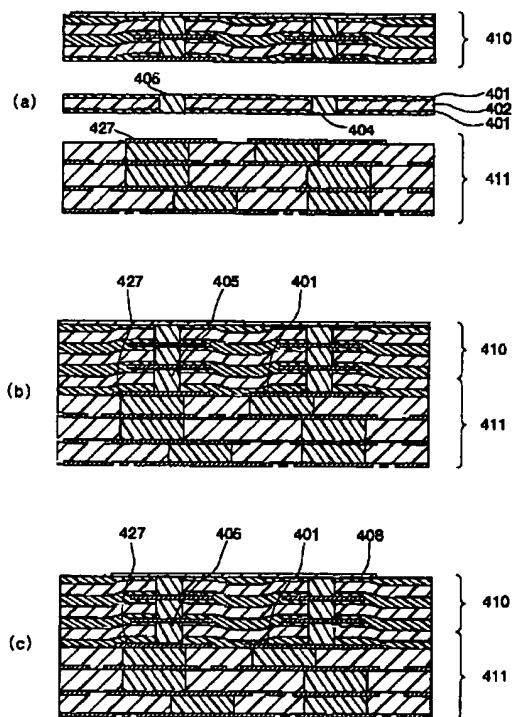


【図3】

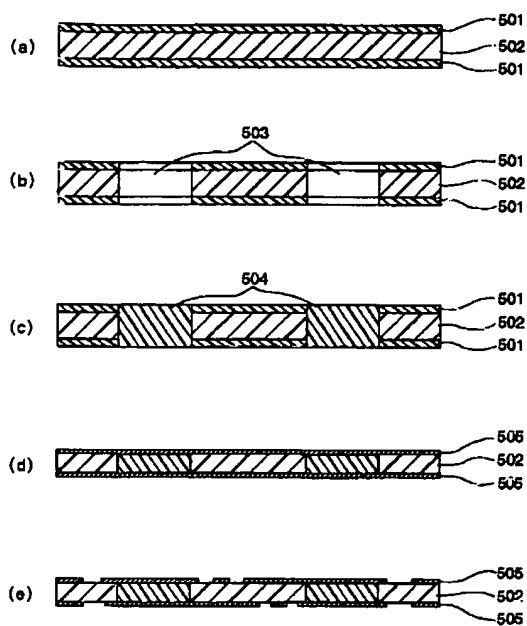


(12) 2000-77800 (P2000-77800A)

【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 須川 俊夫
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 東谷 秀樹
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.